

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

Институт Информационных Технологий и Радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
  
Галкин А.А.  
«01.08.2023» 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

«Базы данных и экспертные системы»

**направление подготовки / специальность**

10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности»

**направленность (профиль) подготовки**

Автоматизация информационно-аналитической деятельности

г. Владимир

2023 год

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины *Базы данных и экспертные системы* является обеспечение профессиональной подготовки бакалавров в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебного плана по специальности 10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности». В курсе основное внимание уделяется изложению основных вопросов проектирования баз данных (БД) на основе различных моделей данных, ознакомление с системами управления базами данных, проектированию структур баз данных на концептуальном, логическом уровнях, а также на уровне физической реализации, проектированию баз знаний, которые являются ядром экспертных систем, этапам построения экспертных систем. Также уделяется внимание особенностям работы с базами данных в сети, проектированию клиент–серверных приложений, в основе которых используются реляционные, объектно-ориентированные, XML, графовые базы данных под управлением современных СУБД, администрированию подсистемы информационной безопасности баз данных. Курс ориентирован на освоение студентами современных систем управления базами данных и инструментария разработки экспертных систем, а также методов и способов их применения в профессиональной деятельности.

Задачи курса: Изучение состава и принципов построения баз и банков данных, подходов к выбору СУБД, методов разработки инфологических моделей предметной области, логических моделей баз данных и приложений на языках PHP и SQL.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина *Базы данных и экспертные системы* относится к обязательной части Блока Б1 (код Б1.О.01). В учебном плане предусмотрены виды учебной деятельности, обеспечивающие синтез теоретических лекций, лабораторных работ и самостоятельной работы студентов. Курс тесно взаимосвязан с другими дисциплинами данного цикла.,

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
<b>ОПК-7</b> Способен создавать программы на языках высокого уровня, применять методы и инструментальные средства программирования для решения профессиональных задач, осуществлять обоснованный выбор инструментария программирования	ОПК-7.1.1.	Знать основные модели данных, модели представления знаний и программные средства работы с ними	Тестовые вопросы, КР
	ОПК-7.1.2.	Знать области применения экспертных систем и этапы их проектирования	
	ОПК-7.1.3.	Знать логико-лингвистические основы обработки данных и знаний в специальных информационно-аналитических системах	
	ОПК-7.1.4.	Знать возможности, состояние и перспективы развития баз данных и баз знаний; основной инструментарий	

		в виде систем управления базами данных (СУБД) и программ разработки экспертных систем, основные модели баз данных и знаний, принципы организации и программирования процессов поиска и обновления, языковые средства описания и манипулирования данными и знаниями, модели информационной безопасности в СУБД	
	ОПК-7.2.1.	Уметь использовать модели данных и знаний для решения стандартных задач информационного обеспечения и управления	
	ОПК-7.2.2.	Уметь выполнять формализацию знаний предметного эксперта с использованием моделей представления знаний	
	ОПК-7.2.3.	Уметь ставить и решать конкретные задачи по разработке структур баз данных и знаний	
	ОПК-7.2.4.	Уметь производить выбор систем управления баз данных и программ разработки экспертных систем	
	ОПК-7.2.5.	Уметь решать задачи по концептуальному и логическому проектированию и физической реализации баз данных	
	ОПК-7.2.6.	Уметь оценивать эффективность реализации различных моделей данных и знаний и на этой основе делать выбор о практической реализации систем обработки данных и знаний	
	ОПК-7.2.7.	Уметь формировать план мероприятий по организации разграничения прав доступа к данным и их защите	
	ОПК-7.3.1.	Владеть методами и средствами разработки прикладных систем поддержки баз данных и знаний	
<b>ОПК-15</b> Способен осуществлять автоматизированную информационно-аналитическую поддержку процессов принятия решений на базе ситуационных центров	ОПК-15.1.1.	Знать логико-лингвистические основы обработки данных и знаний в специальных информационно-аналитических системах	Тестовые вопросы, КР
	ОПК-15.1.2.	Знать возможности, состояние и перспективы развития баз данных и баз знаний; основной инструментарий в виде систем управления базами данных (СУБД) и программ разработки экспертных систем, основные модели баз данных и знаний, принципы организации и программирования процессов поиска и обновления, языковые средства	

		описания и манипулирования данными и знаниями, модели информационной безопасности в СУБД
	ОПК-15.2.1.	Уметь формализовывать предметную область с целью создания баз данных и экспертных систем
	ОПК-15.2.2.	Уметь использовать модели данных и знаний для решения стандартных задач информационного обеспечения и управления
	ОПК-15.2.3.	Уметь выполнять формализацию знаний предметного эксперта с использованием моделей представления знаний
	ОПК-15.2.4.	Уметь ставить и решать конкретные задачи по разработке структур баз данных и знаний
	ОПК-15.2.5.	Уметь производить выбор систем управления баз данных и программ разработки экспертных систем
	ОПК-15.2.6.	Уметь решать задачи по концептуальному и логическому проектированию и физической реализации баз данных
	ОПК-15.2.7.	Уметь оценивать эффективность реализации различных моделей данных и знаний и на этой основе делать выбор о практической реализации систем обработки данных и знаний
	ОПК-15.2.8.	Уметь формировать план мероприятий по организации разграничения прав доступа к данным и их защите
	ОПК-15.3.1.	Владеть навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в соответствующей области

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов

**Тематический план  
форма обучения – очная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	<b>Введение.</b> Основные термины и определения в теории баз данных (БД).	4	1-2	2		4		2	
2	<b>Модели данных.</b> Классификация моделей данных.	4	3-4	2		4		2	
3	<b>Методология проектирования базы данных.</b> Уровни представления данных.	4	5-6	2		4		2	Рейтинг-контроль №1
4	<b>Проектирование реляционной базы данных.</b> Реляционная алгебра.	4	8-9	2		4		2	
5	<b>Обеспечение сущностной и ссылочной целостности данных.</b>	4	10-11	2		4		2	
6	<b>Механизмы поиска, сортировки, индексирования в базы данных.</b>	4	12-13	2		4		2	Рейтинг-контроль №2
7	<b>SQL стандарт.</b> Языки: DDL, DML, DQL, DCL, TCL, CCL.	4	14-15	2		4		2	
8	<b>Безопасность баз данных.</b> Анализ основных операций по защите баз данных.	4	16-17	2		4		2	
9	<b>Архитектура СУБД.</b> Обобщенная архитектура СУБД.	4	18	2		4		2	Рейтинг-контроль №3
<b>Всего за 4 семестр:</b>		<b>108</b>		<b>18</b>		<b>36</b>		<b>18</b>	<b>Экзамен (36)</b>
1	<b>Введение в экспертные системы.</b> Основные понятия и классификация	5	1-2	2		4		10	
2	<b>Продукции.</b> Продукционная модель представления знаний	5	3-4	2		4		10	
3	<b>Продукционные экспертные системы.</b> Алгоритм RETE как типовой алгоритм машины вывода.	5	5-6	2		4		10	
4	<b>Средства разработки экспертных систем.</b> Обзор инструментальных средств разработки	5	8-9	2		4		10	
5	<b>Онтологический подход в представлении знаний.</b> Стандарты RDF, OWL, OWL2.	5	10-11	2		4		10	
6	<b>Система Protégé 5.0</b> как инструмент построения и работы с онтологиями.	5	12-13	2		4		10	
7	<b>Проблемы в ходе разработки и эксплуатации экспертных системах.</b>	5	14-15	2		4		10	

8	Экспертные системы. Порядок и этапы проектирования.	5	16-17	2		4		10	
9	Data Mining. Основные принципы и положения разработки информационных аналитических систем. Обзор методов классификации. Обзор методов кластеризации. Обзор методов, основанных на деревьях решений. Методы поиска ассоциативных правил	5	18	2		4		10	
<b>Всего за 5 семестр:</b>		<b>180</b>		<b>18</b>		<b>36</b>		<b>90</b>	<b>Экзамен(36)</b>
<b>Наличие в дисциплине КИ/КР</b>		<b>Есть(5)</b>							
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>288</b>		<b>36</b>		<b>72</b>		<b>108</b>	<b>Экзамен(36) Экзамен(36) КР</b>

### Содержание лекционных занятий по дисциплине

#### Семестр 4:

##### Раздел 1. Введение.

*Тема 1. Основные термины и определения в теории баз данных (БД).*

Назначение и основные компоненты системы управления базами данных (СУБД).

##### Раздел 2. Модели данных.

*Тема 2. Классификация моделей данных.*

Обзор иерархической, сетевой, реляционной, постреляционных, объектно-ориентированной, XML, NoSQL моделей данных.

##### Раздел 3. Методология проектирования базы данных.

*Тема 3. Уровни представления данных.*

Концептуальное проектирование. Логическое проектирование. Схема отношения, понятия схемы и подсхемы. Проектирование физической реализации.

##### Раздел 4. Проектирование реляционной базы данных.

*Тема 4. Реляционная алгебра.*

Понятия функциональной зависимости, декомпозиции отношений, транзитивных зависимостей. Нормальные формы в реляционной модели. Порядок построения нормализованной схемы данных.

##### Раздел 5. Обеспечение сущностной и ссылочной целостности данных.

*Тема 5. Сущностная целостность: назначение, способы организации.*

Ссылочная целостность: назначение, способы организации.

##### Раздел 6. Механизмы поиска, сортировки, индексирования в базы данных.

*Тема 6. Механизмы поиска, сортировки, индексирования в базы данных.*

##### Раздел 7. SQL стандарт. Языки: DDL, DML, DQL, DCL, TCL, CCL.

*Тема 7. SQL стандарт. Языки: DDL, DML, DQL, DCL, TCL, CCL.*

##### Раздел 8. Безопасность баз данных.

*Тема 8. Анализ основных операций по защите баз данных.*

Целостность и сохранность баз данных.

##### Раздел 9. Архитектура СУБД.

*Тема 9. Обобщенная архитектура СУБД.*

Архитектура Oracle Database 11g. Архитектура Microsoft SQL Server 2012.

#### Семестр 5:

##### Раздел 1. Введение в экспертные системы.

*Тема 1. Основные понятия и классификация систем, основанных на знаниях.*

Базовые принципы приобретения знаний.

##### Раздел 2. Продукции.

*Тема 2. Продукционная модель представления знаний, правила их обработки и построения машины вывода.*

### **Раздел 3. Продукционные экспертные системы.**

**Тема 3.** Алгоритм *RETE* как типовой алгоритм машины вывода.

История развития, принципы работы, модификации.

### **Раздел 4. Средства разработки экспертных систем.**

**Тема 4.** Обзор инструментальных средств разработки экспертных систем, основанных на продукционных правилах вывода.

Система Drools Jboss 6.3: архитектура, правила установки, порядок разработки базы правил.

### **Раздел 5. Онтологический подход в представлении знаний.**

**Тема 5.** Стандарты *RDF*, *OWL*, *OWL2*.

### **Раздел 6. Система Protégé 5.0.**

**Тема 6.** Система *Protégé 5.0.* как инструмент построения и работы с онтологиями.

### **Раздел 7. Проблемы в ходе разработки и эксплуатации экспертных систем.**

**Тема 7.** Проблемы оценки и доказательства полноты базы знаний (БЗ).

Проблемы оценки и доказательства полноты базы знаний (БЗ), непротиворечивости, избыточности, актуальности знаний, слияния нескольких БЗ и пр.

### **Раздел 8. Экспертные системы.**

**Тема 8.** Порядок и этапы проектирования.

### **Раздел 9. Data Mining.**

**Тема 9.** Основные принципы и положения разработки информационных аналитических систем.

Процесс поддержки принятия решений, основанный на поиске в данных скрытых закономерностей. Обзор методов классификации. Обзор методов кластеризации. Обзор методов, основанных на деревьях решений. Методы поиска ассоциативных правил.

## **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

### **Семестр 4:**

#### **Раздел 1. Введение.**

**Тема 1. Основные термины и определения в теории баз данных (БД).**

Методология проектирования базы данных: по вариантам типовых предметных областей и набора бизнес-процессов выполнить работы по этапам проектирования.

#### **Раздел 2. Модели данных.**

**Тема 2. Классификация моделей данных.**

Построение реляционной схемы данных на основе выданных типовых форм документов (примеров из различных предметных областей).

#### **Раздел 3. Методология проектирования базы данных.**

**Тема 3. Уровни представления данных.**

Построение NoSQL схем данных на основе выданных типовых форм документов (примеров из различных предметных областей).

#### **Раздел 4. Проектирование реляционной базы данных.**

**Тема 4. Реляционная алгебра.**

Создание объектов базы данных (БД) в ORACLE 11g.

#### **Раздел 5. Обеспечение сущностной и ссылочной целостности данных.**

**Тема 5. Сущностная целостность: назначение, способы организации.**

Заполнение таблиц ORACLE 11g данными.

#### **Раздел 6. Механизмы поиска, сортировки, индексирования в базы данных.**

**Тема 6. Механизмы поиска, сортировки, индексирования в базы данных.**

Язык DQL в ORACLE 11g.

#### **Раздел 7. SQL стандарт. Языки: DDL, DML, DQL, DCL, TCL, CCL.**

**Тема 7. SQL стандарт. Языки: DDL, DML, DQL, DCL, TCL, CCL.**

Управление правами доступа и разрешениями к создаваемым объектам БД в ORACLE 11g.

### Раздел 8. Безопасность баз данных.

#### Тема 8. Анализ основных операций по защите баз данных.

Освоение программирования с помощью встроенного языка PL/SQL в ORACLE 11g.

### Раздел 9. Архитектура СУБД.

#### Тема 9. Обобщенная архитектура СУБД.

Создание хранимых процедур и функций в ORACLE 11g.

### Семестр 5:

### Раздел 1. Введение в экспертные системы.

#### Тема 1. Основные понятия и классификация систем, основанных на знаниях.

Создание триггеров в ORACLE 11g.

### Раздел 2. Продукции.

#### Тема 2. Продукционная модель представления знаний, правила их обработки и построения машины вывода.

Создание баз данных (БД) в MS SQL SERVER

### Раздел 3. Продукционные экспертные системы.

#### Тема 3. Алгоритм RETE как типовой алгоритм машины вывода.

Использование операторов манипулирования данными в MS SQL SERVER

### Раздел 4. Средства разработки экспертных систем.

#### Тема 4. Обзор инструментальных средств разработки экспертных систем, основанных на продукционных правилах вывода.

Освоение программирования с помощью встроенного языка TRANSACT SQL в MS SQL SERVER.

### Раздел 5. Онтологический подход в представлении знаний.

#### Тема 5. Стандарты RDF, OWL, OWL2.

Создание хранимых процедур в MS SQL SERVER.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### 5.1. Текущий контроль успеваемости

#### 4 семестр:

##### Вопросы рейтинг-контроля №1:

1. SQL стандарт. Структура команд SQL (DDL, DML, DQL, DCL, TCL, CCL), описание назначения операторов стандарта.
2. БД и СУБД. Определения, назначение, отличительные особенности БД от других файлов.
3. Директива SELECT. Выбор записей по диапазону значений (Between). Изменение наименований полей. Выбор результата в курсор (временную таблицу). Использование функций совместно с подзапросом. Примеры.
4. Директива SELECT. Выбор записей по диапазону значений (In). Многотабличные запросы (выборка из двух таблиц, выборка из трех таблиц с использованием JOIN). Примеры.
5. Директива SELECT. Вычисление итоговых значений с использованием агрегатных функций. Использование переменных в условии (пример в запроса в Oracle с переменными в условии WHERE). Использование переменных вместо названий таблиц. Примеры.



6. Директива SELECT. Изменение порядка следования полей. Выбор некоторых полей из двух (трех) таблиц. Точное несовпадение значений одного из полей. Выбор записей по нескольким условиям. Примеры.
7. Директива SELECT. Использование совместно с подзапросом квантора существования. Сортировка. Условие неточного совпадения. Примеры.
8. Директива SELECT. Сортировка. Условие неточного совпадения. Выбор записей с использованием Like. Вычисления. Примеры.
9. Иерархические модели данных. Назначение. Отличительные признаки. Достоинства и недостатки.
10. Команды GRANT, REVOKE. Синтаксис, назначение операторов. Примеры.
11. Концептуальное проектирование БД. Порядок сбора и систематизации данных в стадии.
12. Методика нормализации (порядок нормализации данных).
13. Методы обеспечения безопасности БД. Механизмы защиты на уровне сервера БД.
14. Модель данных. Определение. Типы моделей структурированных, неструктурированных, частично структурированных.
15. Оператор обработки данных Delete. Примеры.
16. Оператор обработки данных Insert. Примеры.

#### **Вопросы рейтинг-контроля №2:**

1. Методика нормализации (порядок нормализации данных).
2. Методы обеспечения безопасности БД. Механизмы защиты на уровне сервера БД.
3. Модель данных. Определение. Типы моделей структурированных, неструктурированных, частично структурированных.
4. Оператор обработки данных Delete. Примеры.
5. Оператор обработки данных Insert. Примеры.
6. Оператор обработки данных Update. Примеры.
7. Оператор определения данных CREATE PROCEDURE. Правила создания без параметров, с входными параметрами, с входными и выходными параметрами.
8. Оператор определения данных CREATE TABLE. Примеры.
9. Оператор определения данных CREATE TABLE: возможности настройки ссылочной целостности с помощью этого оператора. Примеры.
10. Операции реляционной алгебры: объединение, проекция, селекция, декартово произведение.
11. Операции реляционной алгебры: соединение, разность, пересечение, деление.
12. Опишите правила поддержки целостности при добавлении записи в дочернюю таблицу. Опишите правила поддержки целостности при изменении ключевого поля в главной таблице. Опишите правила поддержки целостности при удалении записи в главной таблице.

#### **Вопросы рейтинг-контроля №3:**

1. Оператор определения данных CREATE TABLE. Примеры.
2. Оператор определения данных CREATE TABLE: возможности настройки ссылочной целостности с помощью этого оператора. Примеры.
3. Операции реляционной алгебры: объединение, проекция, селекция, декартово произведение.
4. Операции реляционной алгебры: соединение, разность, пересечение, деление.
5. Опишите правила поддержки целостности при добавлении записи в дочернюю таблицу. Опишите правила поддержки целостности при изменении ключевого поля в главной таблице. Опишите правила поддержки целостности при удалении записи в главной таблице.

6. Определения «база данных», «таблица», «индекс», «ключевое поле», «кортеж», «домен», «атрибут».
7. Основные объекты базы данных в Oracle Database, дать определения и описать назначение.
8. Основные определения, признаки реляционной БД.
9. Первая нормальная форма (1НФ). Способ ее построения. Вторая нормальная форма (2НФ). Способ ее построения.
10. Поддержание ссылочной целостности данных
11. Поддержание сущностной целостности данных.
12. Понятие декомпозиции отношений (из нормализации). Способы ее реализации. Понятие транзитивных зависимостей.
13. Понятие курсор, назначение, способы навигации по результирующему набору строк в курсоре на примере СУБД по выбору.

### **5 семестр:**

#### **Вопросы рейтинг-контроля №1:**

1. Понятие триггера, виды триггеров. Синтаксис оператора CREATE TRIGGER. Пример.
2. Понятия индекс, ключевой индекс. Составной индекс. Назначение индексов в БД.
3. Понятия ключ, естественный ключ, искусственный ключ, поле связи. Правила выбора ключей в таблицах БД.
4. Реализация средствами SQL операций реляционной алгебры: объединение, разность, пересечение, декартово произведение.
5. Реляционные модели данных. Назначение. Отличительные признаки. Достоинства и недостатки.
6. Роли и разрешения (привилегии) в Oracle. Дать определения, Описать, как назначаются приоритеты у пользователя с назначенной ролью и набором привилегий, привести примеры.
7. Связи между таблицами. Определение, назначение, типы связей. Поддержка связи много-ко-многим.
8. Стадия логического проектирования БД. Исходные данные и результаты стадии.
9. СУБД: назначение, основные отличительные характеристики. Примеры СУБД.
10. Третья нормальная форма (3НФ). Способ ее построения.
11. Физическое представление и описание данных в БД (типы данных, определение размеров данных, свойства).
12. Функции администратора БД.
13. Классификация экспертных систем.
14. Типовая архитектура экспертных систем. Описать функции основных модулей экспертных систем.
15. Возможности, состав, организация и особенности функционирования экспертных систем.

#### **Вопросы рейтинг-контроля №2:**

1. Классификация экспертных систем.
2. Типовая архитектура экспертных систем. Описать функции основных модулей экспертных систем.
3. Возможности, состав, организация и особенности функционирования экспертных систем.
4. Классификация знаний. Способы представления знаний: графы, системы продукций, фреймы, предикаты, семантические сети, онтологии, ситуации.
5. Основные стадии и способы приобретения знаний.
6. Проблема автоматизации приобретения знаний.
7. Классификация возможных способов приобретения знаний.

8. Использование нечетких множеств при логическом выводе.
9. Понятие онтологии, назначение онтологий, области применения. Правила построения.
10. Обзор стандарта RDF, основные элементы (классы, индивиды, объектные свойства, свойства-значения) и их свойства, способы задания на примере формата Turtle.
11. SPARQL, обзор спецификации для оператора SELECT, примеры.
12. SPARQL, обзор спецификации для оператора ASK, примеры.
13. SPARQL, обзор спецификации для операторов INSERT, UPDATE, DELETE, примеры.
14. SPARQL, понятие префикса, его назначения и способ задания и обращения к нему в теле операторов SPARQL. Обзор назначения таких схем, как <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns> (PREFIX rdf),: <http://www.w3.org/2002/07/owl> (PREFIX owl).

### **Вопросы рейтинг-контроля №3:**

1. SPARQL, обзор спецификации для оператора SELECT, примеры.
2. SPARQL, обзор спецификации для оператора ASK, примеры.
3. SPARQL, обзор спецификации для операторов INSERT, UPDATE, DELETE, примеры.
4. SPARQL, понятие префикса, его назначения и способ задания и обращения к нему в теле операторов SPARQL. Обзор назначения таких схем, как <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns> (PREFIX rdf),: <http://www.w3.org/2002/07/owl> (PREFIX owl).
5. SPARQL, понятие префикса, его назначения и способ задания и обращения к нему в теле операторов SPARQL. Обзор назначения таких схем, как <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema> (PREFIX rdfs), <http://www.w3.org/2001/XMLSchema> (PREFIX xsd).
6. Модель транзакций в СУБД реляционного и объектно-реляционного типа. Назначение транзакций. Типовые проблемы при совместном доступе к данным, на решение которых направлены транзакции.
7. Модель транзакций в СУБД реляционного и объектно-реляционного типа. Организация механизма неявных транзакций на примере сравнения двух СУБД по выбору.
8. Модель транзакций в СУБД реляционного и объектно-реляционного типа. Организация механизма явных транзакций на примере Oracle.
9. Модель транзакций в СУБД реляционного и объектно-реляционного типа. Организация механизма блокировок на примере Oracle. Типы блокировок.
10. Свойства транзакционной модели ACID. Расшифровать, описать особенности каждого свойства.
11. Особенности разработки баз знаний средствами Drools Jboss. Структура типового правила в Drools.
12. Алгоритм RETE при организации машины вывода в экспертных системах и его модификации.

## **5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **Перечень вопросов к экзамену 4 семестр**

1. SQL стандарт. Структура команд SQL (DDL, DML, DQL, DCL, TCL, CCL), описание назначения операторов стандарта.
2. БД и СУБД. Определения, назначение, отличительные особенности БД от других файлов.
3. Директива SELECT. Выбор записей по диапазону значений (Between). Изменение наименований полей. Выбор результата в курсор (временную таблицу). Использование функций совместно с подзапросом. Примеры.
4. Директива SELECT. Выбор записей по диапазону значений (In). Многотабличные запросы (выборка из двух таблиц, выборка из трех таблиц с использованием JOIN). Примеры.

5. Директива SELECT. Вычисление итоговых значений с использованием агрегатных функций. Использование переменных в условии (пример в запроса в Oracle с переменными в условии WHERE). Использование переменных вместо названий таблиц. Примеры.
6. Директива SELECT. Изменение порядка следования полей. Выбор некоторых полей из двух (трех) таблиц. Точное несовпадение значений одного из полей. Выбор записей по нескольким условиям. Примеры.
7. Директива SELECT. Использование совместно с подзапросом квантора существования. Сортировка. Условие неточного совпадения. Примеры.
8. Директива SELECT. Сортировка. Условие неточного совпадения. Выбор записей с использованием Like. Вычисления. Примеры.
9. Иерархические модели данных. Назначение. Отличительные признаки. Достоинства и недостатки.
10. Команды GRANT, REVOKE. Синтаксис, назначение операторов. Примеры.
11. Концептуальное проектирование БД. Порядок сбора и систематизации данных в стадии.
12. Методика нормализации (порядок нормализации данных).
13. Методы обеспечения безопасности БД. Механизмы защиты на уровне сервера БД.
14. Модель данных. Определение. Типы моделей структурированных, неструктурированных, частично структурированных.
15. Оператор обработки данных Delete. Примеры.
16. Оператор обработки данных Insert. Примеры.
17. Оператор обработки данных Update. Примеры.
18. Оператор определения данных CREATE PROCEDURE. Правила создания без параметров, с входными параметрами, с входными и выходными параметрами.
19. Оператор определения данных CREATE TABLE. Примеры.
20. Оператор определения данных CREATE TABLE: возможности настройки ссылочной целостности с помощью этого оператора. Примеры.
21. Операции реляционной алгебры: объединение, проекция, селекция, декартово произведение.
22. Операции реляционной алгебры: соединение, разность, пересечение, деление.
23. Опишите правила поддержки целостности при добавлении записи в дочернюю таблицу. Опишите правила поддержки целостности при изменении ключевого поля в главной таблице. Опишите правила поддержки целостности при удалении записи в главной таблице.
24. Определения «база данных», «таблица», «индекс», «ключевое поле», «кортеж», «домен», «атрибут».
25. Основные объекты базы данных в Oracle Database, дать определения и описать назначение.
26. Основные определения, признаки реляционной БД.
27. Первая нормальная форма (1НФ). Способ ее построения. Вторая нормальная форма (2НФ). Способ ее построения.
28. Поддержание ссылочной целостности данных
29. Поддержание сущностной целостности данных.
30. Понятие декомпозиции отношений (из нормализации). Способы ее реализации. Понятие транзитивных зависимостей.
31. Понятие курсор, назначение, способы навигации по результирующему набору строк в курсоре на примере СУБД по выбору.

### **Перечень вопросов к экзамену 5 семестр**

1. Понятие триггера, виды триггеров. Синтаксис оператора CREATE TRIGGER. Пример.
2. Понятия индекс, ключевой индекс. Составной индекс. Назначение индексов в БД.
3. Понятия ключ, естественный ключ, искусственный ключ, поле связи. Правила выбора ключей в таблицах БД.

4. Реализация средствами SQL операций реляционной алгебры: объединение, разность, пересечение, декартово произведение.
5. Реляционные модели данных. Назначение. Отличительные признаки. Достоинства и недостатки.
6. Роли и разрешения (привилегии) в Oracle. Дать определения, Описать, как назначаются приоритеты у пользователя с назначенной ролью и набором привилегий, привести примеры.
7. Связи между таблицами. Определение, назначение, типы связей. Поддержка связи много-ко-многим.
8. Стадия логического проектирования БД. Исходные данные и результаты стадии.
9. СУБД: назначение, основные отличительные характеристики. Примеры СУБД.
10. Третья нормальная форма (3НФ). Способ ее построения.
11. Физическое представление и описание данных в БД (типы данных, определение размеров данных, свойства).
12. Функции администратора БД.
13. Классификация экспертных систем.
14. Типовая архитектура экспертных систем. Описать функции основных модулей экспертных систем.
15. Возможности, состав, организация и особенности функционирования экспертных систем.
16. Классификация знаний. Способы представления знаний: графы, системы продукций, фреймы, предикаты, семантические сети, онтологии, ситуации.
17. Основные стадии и способы приобретения знаний.
18. Проблема автоматизации приобретения знаний.
19. Классификация возможных способов приобретения знаний.
20. Использование нечетких множеств при логическом выводе.
21. Понятие онтологии, назначение онтологий, области применения. Правила построения.
22. Обзор стандарта RDF, основные элементы (классы, индивиды, объектные свойства, свойства-значения) и их свойства, способы задания на примере формата Turtle.
23. SPARQL, обзор спецификации для оператора SELECT, примеры.
24. SPARQL, обзор спецификации для оператора ASK, примеры.
25. SPARQL, обзор спецификации для операторов INSERT, UPDATE, DELETE, примеры.
26. SPARQL, понятие префикса, его назначения и способ задания и обращения к нему в теле операторов SPARQL. Обзор назначения таких схем, как <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns> (PREFIX rdf),: <http://www.w3.org/2002/07/owl> (PREFIX owl).
27. SPARQL, понятие префикса, его назначения и способ задания и обращения к нему в теле операторов SPARQL. Обзор назначения таких схем, как <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema> (PREFIX rdfs), <http://www.w3.org/2001/XMLSchema> (PREFIX xsd).
28. Модель транзакций в СУБД реляционного и объектно-реляционного типа. Назначение транзакций. Типовые проблемы при совместном доступе к данным, на решение которых направлены транзакции.
29. Модель транзакций в СУБД реляционного и объектно-реляционного типа. Организация механизма неявных транзакций на примере сравнения двух СУБД по выбору.
30. Модель транзакций в СУБД реляционного и объектно-реляционного типа. Организация механизма явных транзакций на примере Oracle.
31. Модель транзакций в СУБД реляционного и объектно-реляционного типа. Организация механизма блокировок на примере Oracle. Типы блокировок.
32. Свойства транзакционной модели ACID. Расшифровать, описать особенности каждого свойства.
33. Особенности разработки баз знаний средствами Drools Jboss. Структура типового правила в Drools.
34. Алгоритм RETE при организации машины вывода в экспертных системах и его модификации.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

#### Темы и задания для самостоятельной работы студентов 4 семестр:

1. Особенности работы с СУБД PostgreSQL: назначение, модели данных, особенности установки и развертывания БД, подсистема безопасности, правила администрирования БД в данной СУБД.
2. Особенности работы с СУБД FireBird: назначение, модели данных, особенности установки и развертывания БД, подсистема безопасности, правила администрирования БД в данной СУБД.
3. Особенности работы с СУБД MySQL: назначение, модели данных, особенности установки и развертывания БД, подсистема безопасности, правила администрирования БД в данной СУБД.

#### Темы и задания для самостоятельной работы студентов 5 семестр:

1. Особенности работы с СУБД MongoDB: назначение, модели данных, особенности установки и развертывания БД, подсистема безопасности, правила администрирования БД в данной СУБД.
2. Особенности работы с СУБД DB2: назначение, модели данных, особенности установки и развертывания БД, подсистема безопасности, правила администрирования БД в данной СУБД.
3. Особенности работы с СУБД Informix: назначение, модели данных, особенности установки и развертывания БД, подсистема безопасности, правила администрирования БД в данной СУБД.
4. Понятие хранилищ данных: типовая архитектура, особенности, назначение и области применения, примеры систем управления хранилищами данных.
5. Особенности работы с СУБД MS SQL Server с модулями Analysis Services и Data Quality Services: назначение, поддерживаемые методы интеллектуального анализа данных, особенности установки и развертывания.
6. Инструменты Data Mining в линейке продуктов Oracle: назначение, поддерживаемые методы интеллектуального анализа данных, особенности установки и развертывания.
7. Инструменты Data Mining в линейке продуктов IBM: назначение, поддерживаемые методы интеллектуального анализа данных, особенности установки и развертывания.

#### Примерные темы для курсовой работы:

По заданию преподавателя (определенной предметной области) выполнить проектирование структуры БД и подсистемы безопасности БД. Для этого собрать исходные данные к работе по определенной теме, а именно: организационная структура исследуемого предприятия или подразделения; результаты опроса должностных лиц по порядку выполнения ими работ (бизнес-процессов), которые необходимо автоматизировать; должностные инструкции этих лиц; описание бизнес-процессов исследуемого предприятия или подразделения, или должностного лица; образцы документов, информация о которых должна быть отражена в БД.

В содержании пояснительной записки отразить следующие разделы:

- Введение.
- 1) Описание предметной области (структура объекта; описание бизнес-процессов в предметной области; визуальное представление автоматизируемых бизнес-процессов средствами UML; описание используемого программного и технического обеспечения в изучаемой предметной области; регламент и режим работы; входная и выходная информация; анализ частоты исполнения функций и работы с документами; обзор аналогов программного обеспечения; документирование концепции программного проекта в табличном представлении).

2) Постановка задачи (цели и назначение системы; перечень функций системы, обеспечивающих достижение целей; формы, которые необходимо создать в системе; отчеты, которые необходимо создать в системе; запросы, которые необходимо создать в системе).

3) Разработка базы данных (перечень документов и функций с атрибутами, которые должны быть отражены в БД; построение общей схемы БД; построение подсхем БД; построение структуры БД по разработанной общей схеме).

4) Средства и инструменты защиты баз данных (определение ролей БД и их прав доступа к объектам БД; управление учетными записями пользователей БД; анализ данных, попадающих под действие закона о персональных данных; порядок резервирования и восстановления БД; порядок мониторинга работы БД).

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
1. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 477 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00229-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/469021">https://urait.ru/bcode/469021</a>	2021	<a href="https://urait.ru/bcode/469021">https://urait.ru/bcode/469021</a>
2. Маркин, А. В. Системы графовых баз данных. Neo4j : учебное пособие для вузов / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 303 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13996-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/467452">https://urait.ru/bcode/467452</a>	2021	<a href="https://urait.ru/bcode/467452">https://urait.ru/bcode/467452</a>
3. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум : учебное пособие для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00739-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/470023">https://urait.ru/bcode/470023</a>	2021	<a href="https://urait.ru/bcode/470023">https://urait.ru/bcode/470023</a>
4. Стасышин, В. М. Базы данных: технологии доступа : учебное пособие для вузов / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08687-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/472151">https://urait.ru/bcode/472151</a>	2021	<a href="https://urait.ru/bcode/472151">https://urait.ru/bcode/472151</a>
5. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных : учебник для вузов / В. М. Илюшечкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 213 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03617-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/468367">https://urait.ru/bcode/468367</a>	2021	<a href="https://urait.ru/bcode/468367">https://urait.ru/bcode/468367</a>

Дополнительная литература		
1. Сорочинский, Анатолий Анатольевич. Разработка архитектуры объектно-характеристической базы данных для работы с системами большой размерности : автореферат диссертации на соиск. учен. степ. канд. техн. наук : спец.: 05.13.11 - Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей / А. А. Сорочинский ; Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики, Кафедра математического обеспечения вычислительных систем .— Москва : Б.и., 2011 .— 24 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 23-24.	2011	Библиотека ВлГУ
2. Аль-Шаами Мохаммед, Хусейн Ахмед . Исследование и разработка Web-ориентированной базы данных сеанса проектирования для схемотехнических САПР : автореферат диссертации на соиск. учен. степ. канд. техн. наук : спец.: 05.13.12 - Системы автоматизации проектирования (промышленность) / Х. А. Аль-Шаами Мохаммед ; Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ" имени В. И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ), Кафедра систем автоматизированного проектирования (САПР) .— Санкт-Петербург : Б.и., 2014 .— 17 с. : ил. — Библиогр.: с. 16-17.	2014	Библиотека ВлГУ
3. Дубов, Илья Ройдович. Базы данных [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам / И. Р. Дубов ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), Кафедра вычислительной техники .— Электронные текстовые данные (1 файл: 358 Кб) .— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2012 .— 24 с. — Заглавие с титула экрана .— Электронная версия печатной публикации .— Библиогр.: с. 22 .— Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки .— Adobe Acrobat Reader .	2012	<a href="http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2746/1/00274.pdf">http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/2746/1/00274.pdf</a>
4. Градусов, Александр Борисович. Базы данных. Введение в технологию баз данных : учебно-практическое пособие / А. Б. Градусов ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Владимир : ВлГУ, 2021 .— 207 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 189.	2021	<a href="http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/8790/2/02100.pdf">http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/8790/2/02100.pdf</a>

## 6.2. Периодические издания

1. Ежемесячный теоретический и прикладной научно-технический журнал «Информационные технологии». Режим доступа <http://novtex.ru/IT/>;



2. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». Журнал выпускается при научно-методическом руководстве Отделения нанотехнологий и информационных технологий Российской академии наук и поддержке Российской ассоциации искусственного интеллекта. ISSN 2071-8632. Режим доступа [http://www.jitcs.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id](http://www.jitcs.ru/index.php?option=com_content&view=article&id)

### 6.3. Интернет-ресурсы

1. Баженова И. SQL и процедурно-ориентированные языки.– НОЧУ ВПО «Национальный открытый университет «ИНТУИТ».– URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/4/4/info>.– в свободном доступе.
2. Швецов В. Базы данных.– НОЧУ ВПО «Национальный открытый университет «ИНТУИТ».– URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/508/364/info>.– в свободном доступе.
3. Сотник С. Проектирование систем искусственного интеллекта.– НОЧУ ВПО «Национальный открытый университет «ИНТУИТ».– URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1122/167/info>.– в свободном доступе.
4. ИНТУИТ. Национальный открытый университет.– Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>
5. Oracle Database 11g Online Documentation Library.– Режим доступа: [http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/index.html](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/index.html).– Яз. англ.
6. Российская ассоциация искусственного интеллекта.– Режим доступа: <http://raai.org>
7. The association for the advancement of artificial intelligence.– Режим доступа: <http://www.aaai.org/home.html> .– Яз. англ.
8. The OWL API.– Режим доступа: <http://owlapi.sourceforge.net/> .– Яз. англ.
9. Drools.– Режим доступа: <http://www.drools.org/> .– Яз. англ.
10. Protégé – a free, open-source ontology editor and framework for building intelligent systems.– Режим доступа: <http://protege.stanford.edu/> .– Яз. англ.
11. Программное обеспечение: MS SQL Server 2012 Express Edition и выше
12. Программное обеспечение: Oracle Database 11g Express Edition Release 2
13. Программное обеспечение: плагины OWL API, Drools Jboss для разворачивания в среде Eclipse
14. Программное обеспечение: Protégé 5.0 и выше

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ауд. 408-2, Лекционная аудитория, количество студенческих мест – 50, площадь 60 м2, оснащение: мультимедийное оборудование (интерактивная доска Hitachi FX-77WD, проектор BenQ MX 503 DLP 2700ANSI XGA), ноутбук Lenovo Idea Pad B5045

ауд. 427а-2, лаборатория сетевых технологий, количество студенческих мест – 14, площадь 36 м2, оснащение: компьютерный класс с 8 рабочими станциями Core 2 Duo E8400 с выходом в Internet, 3 маршрутизатора Cisco 2800 Series, 6 маршрутизаторов Cisco 2621, 6 коммутаторов Cisco Catalyst 2960 Series, 3 коммутатора Cisco Catalyst 2950 Series, коммутатор Cisco Catalyst Express 500 Series, проектор BenQ MP 620 P, экран настенный рулонный. Лицензионное программное обеспечение: операционная система Windows 7 Профессиональная, офисный пакет приложений Microsoft Office Профессиональный плюс 2007, бесплатно распространяемое программное обеспечение: линейка интегрированных сред разработки Visual Studio Express 2012, программный продукт виртуализации Oracle VM VirtualBox 5.0.4, симулятор сети передачи данных Cisco Packet Tracer 7.0, интегрированная среда разработки программного обеспечения IntelliJ IDEA Community Edition 15.0.3.

ауд. 427б-2, УНЦ «Комплексная защита объектов информатизации», количество студенческих мест – 15, площадь 52 м2, оснащение: компьютерный класс с 7 рабочими станциями Alliance Optima P4 с выходом в Internet, коммутатор D-Link DGS-1100-16

мультимедийный комплект (проектор Toshiba TLP X200, экран настенный рулонный), прибор ST-031P «Пиранья-Р» многофункциональный поисковый, прибор «Улан-2» поисковый, виброакустический генератор шума «Соната АВ 1М», имитатор работы средств нелегального съема информации, работающих по радиоканалу «Шиповник», анализатор спектра «GoodWill GSP-827», индикатор поля «SEL SP-75 Black Hunter», устройство блокирования работы систем мобильной связи «Мозайка-3», устройство защиты телефонных переговоров от прослушивания «Прокруст 2000», диктофон Edic MINI Hunter, локатор «Родник-2К» нелинейный, комплекс проведения акустических и виброакустических измерений «Спрут мини-А», видеорегистратор цифровой Best DVR-405, генератор Шума «Гном-3», учебно-исследовательский комплекс «Сверхширокополосные беспроводные сенсорные сети» (Nano Chaos), сканирующий приемник «Icom IC-R1500», анализатор сетей Wi-Fi Fluke AirCheck с активной антенной. Лицензионное программное обеспечение: Windows 8 Профессиональная, офисный пакет приложений Microsoft Office Профессиональный плюс 2010, бесплатно распространяемое программное обеспечение: линейка интегрированных сред разработки Visual Studio Express 2012, инструмент имитационного моделирования AnyLogic 7.2.0 Personal Learning Edition, интегрированная среда разработки программного обеспечения IntelliJ IDEA Community Edition 14.1.4.



**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

в рабочую программу дисциплины

*Базы данных и экспертные системы*

образовательной программы специальности

*10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности»*

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / М.Ю. Монахов*Подпись**ФИО*